

L'importance du soutien des adultes et du rendement en mathématiques : perceptions des élèves issus de cours de mathématiques enrichies au secondaire, lors de leurs choix de filières de formation préuniversitaire

Julie **Bergeron**
Université du Québec en Outaouais
Canada

Normand **Roy** 
Université de Montréal
Canada

Roch **Chouinard**
Université de Montréal
Canada

Valérie **Lessard**
Université Laval
Canada

Jonathan **Smith**
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
Canada

The importance of adults' support and mathematical performance, as perceived by students from high school advanced mathematics classes, in their choice of pre-university programs

doi:10.18162/fp.2017.401

Résumé

L'objectif de la présente étude est de documenter l'incidence du soutien des parents et des enseignants en mathématiques, et du rendement en mathématiques sur le choix de filières de formation préuniversitaire des filles comparées aux garçons.

Des questionnaires auprès de 586 filles et 543 garçons finissant du secondaire et issus de classes de mathématiques enrichies ont été remplis. Des régressions multinomiales ont montré que l'incidence du soutien en mathématiques des parents et des enseignants sur le choix de formation distingue les garçons et les filles de certaines filières, mais pas toujours dans le sens attendu.

Mots-clés

Rendement en mathématiques, soutien des parents, soutien des enseignants, choix scolaires, filières préuniversitaires

Abstract

The objective of this study is to document the impact of parents and teachers' support in mathematics and students' mathematics performance on their choice of pre-university training courses for girls compared to boys. Questionnaires from 586 girls and 543 boys from enriched math classes and graduating from secondary schools have been completed.

Multinomial regressions showed that the incidence of mathematical support of parents and teachers on the choice of training distinguishes boys and girls in certain sectors, but not always in the expected direction.

Keywords

Mathematics achievement, parental support, teacher support, school choice, pre-university courses

Contexte

De nombreuses études s'intéressant à la formation postsecondaire ont examiné ce qui pousse les jeunes à choisir ou éviter certains champs disciplinaires. Selon des articles publiés par Statistique Canada (Ferguson, 2016; Hango, 2013) et le Conseil des ministres de l'Éducation du Canada (2007), lorsque vient le temps de choisir, les femmes ont tendance à préférer des profils de carrières exigeant un niveau de compétence moins élevé en mathématiques. Le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec (2011) relève qu'à l'université, malgré une présence accrue et en constante augmentation dans bon nombre de programmes (Ferguson, 2016), les femmes demeurent peu présentes dans l'ensemble des domaines du génie où elles représentent seulement 17,2 % de la population étudiante. Même lorsqu'elles ont un potentiel comparable aux hommes sur le plan des aptitudes et de la performance en mathématiques, elles se dirigent moins vers les filières scientifiques (Hango, 2013). La Commission européenne (2013), l'Institut de statistique de l'UNESCO (2008) et l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2013) sont d'avis que ce déséquilibre dans la représentation des sexes en science, technologie, génie et mathématiques (STGM) est une problématique sociale, technologique et économique importante.

Cet enjeu peut également avoir des incidences sur le milieu de travail. Il a été montré que les équipes de recherche en STGM dont le ratio homme/femme était équilibré produisaient des résultats plus rapidement et plus efficacement que les équipes avec une présence féminine moindre (Commission européenne, 2006). Cet équilibre permettrait de répartir de façon optimale le conservatisme (la prudence) et l'expérimentation (la prise de risques) dans les divers projets (Gratton, Kelan, Voigt, Walker et Wolfram, 2007). La présence des femmes dans des équipes

de travail en STGM amènerait l'exploration d'aspects et de buts différents, ce qui permettrait des innovations dans le domaine (Su, Rounds et Armstrong, 2009).

Les facteurs qui influencent les choix scolaires et de carrières sont nombreux et les théories explicatives de ce processus sont issues de diverses disciplines. De ce fait, les mécanismes psychosociaux qui poussent plusieurs femmes à ne pas choisir des filières de formation les menant à des carrières en sciences, où les mathématiques sont importantes, ne font pas l'objet d'un consensus dans la communauté de chercheurs. En effet, dans une recension sur le sujet, Ceci, Williams et Barnett (2009) repèrent plusieurs contradictions dans les écrits au sujet de l'importance relative des facteurs d'origine endogènes et exogènes. Toutefois, plusieurs auteurs ont la ferme conviction que les perceptions des femmes et de leur expérience des mathématiques expliqueraient en grande partie leur choix de carrière (Eccles, 2011; Rowan-Kenyon, Swan et Creager, 2012; Wang, Eccles et Kenny, 2013).

Par exemple, le rendement en mathématiques est un des concepts récurrents dans l'étude des parcours et des choix scolaires (Leblond, 2012; Plante et al., 2010b). Généralement, le fait de bien réussir dans certaines matières incite les élèves à choisir des cours ou des filières de domaines connexes. Comme le rapportent Statistique Canada et le Conseil des ministres de l'Éducation du Canada (2007), le lien est direct entre le rendement en mathématiques et l'implication vis-à-vis de cette matière. En somme, plus les élèves réussissent en mathématiques, plus ils sont susceptibles de choisir des programmes faisant appel à la maîtrise des savoirs liés à cette discipline. Toutefois, les études qui s'intéressent au rendement en mathématiques selon le sexe ne sont pas toutes au diapason. Pour l'OCDE (2013), selon la dernière enquête PISA, les garçons ont de meilleurs résultats que les filles en mathématiques. Ils ont obtenu de meilleurs résultats dans 37 des 65 pays considérés, les filles les ont dépassés dans seulement cinq pays et les écarts sont similaires dans 23 pays. Au Canada et selon les provinces, d'autres études montrent que les différences de rendement ne sont pas toujours significatives, ou sont souvent mineures entre les garçons et les filles (O'Grady et Houme, 2014; Statistique Canada et Conseil des ministres de l'Éducation, 2007). Au Québec, il apparaît, pour certains, que le rendement en mathématiques au secondaire est équivalent entre les garçons et les filles (O'Grady et Houme, 2014; Plante et al., 2010a). Au moment de comparer les filles et les garçons selon leur rendement, il est constaté que les filles performantes en mathématiques choisissent moins les filières en STGM que les garçons moins performants (Ferguson, 2016). Force est de constater que le rendement en mathématiques n'explique pas à lui seul les choix de programme et de parcours de formation empruntés par les adolescents.

Parmi les différents facteurs étudiés pour expliquer le choix de carrière, le soutien des adultes a son importance. De nombreux spécialistes praticiens et chercheurs du domaine de la mathématique postulent que les filles doivent se sentir soutenues dans cette matière pour décider de s'engager dans les filières de formation ou des carrières en STGM (Eccles, 2011; Eccles et Wigfield, 2002; Lent et al., 2001). Comme le rapportent Rowan-Kenyon et al. (2012), les parents et les enseignants, dans leur façon d'offrir du soutien aux élèves, sont des agents sociaux reconnus pour être importants dans leur influence sur les perceptions et les choix scolaires liés aux STGM. La façon dont les élèves perçoivent le soutien en mathématiques pourrait-elle contribuer à expliquer l'écart de représentation entre les filles et les garçons dans les filières préuniversitaires en STGM? Et est-ce que le soutien des adultes significatifs peut avoir un lien significatif avec le choix de filières préuniversitaires en STGM?

Cadre théorique

Les auteurs sont nombreux à proposer que les agents sociaux comme les parents et les enseignants influencent grandement le processus d'engagement et de choix scolaires (Eccles, 2011; Eccles et Wigfield, 2002; Lent et al., 2001).

Soutien des parents

La théorie de l'attachement, qui a inspiré de nombreuses études, conçoit qu'un enfant qui grandit dans un contexte familial chaleureux et soutenant développera des modèles de perceptions et de comportements positifs (Ainsworth, Blehar, Waters et Wall, 1978; Bowlby, 1969, 1973, 1980) et saura faire face à l'adversité dans tout contexte social (Feeney et Noller, 1996; Hazan et Shaver, 1987). Ainsi, un enfant soutenu par ses parents dans ses accomplissements scolaires serait plus enclin à persévérer, et ce, même à l'adolescence (Moss, 2007). Incidemment, lorsque le soutien cible une matière en particulier, l'enfant serait plus enclin à travailler avec acharnement dans cette matière. En effet, les élèves dont les parents valorisent les mathématiques et soutiennent leur enfant dans cette matière ont tendance à développer plus d'intérêt pour cette matière scolaire, car ils ont davantage accès à des activités leur donnant le goût d'apprendre (Eccles, 2005, 2011). Il a été montré que les parents, par leurs croyances, leurs expériences et leur soutien, influenceraient les élèves, particulièrement les filles, dans leur processus de choix de carrière (Bleeker et Jacobs, 2004; Sonnert, 2009). Ainsi, le soutien des parents est une dimension incontournable pour étudier l'influence des adultes significatifs sur les choix scolaires.

Des études indiquent que les filles auraient moins de difficultés relationnelles scolaires, mais bénéficieraient de moins de soutien parental quant à leur engagement dans les filières en mathématiques (Eccles, 2005; Kondrick, 2003). Ces résultats pourraient expliquer le fait que certaines filles au secondaire sont moins enclines à envisager des professions liées aux mathématiques (Debacker et Nelson, 2000; Hango, 2013; Subotnik, Stone et Steiner, 2001).

Soutien des enseignants

Parallèlement, avec les mêmes postulats de base de la théorie de l'attachement de Bowlby, des chercheurs s'entendent pour dire que la qualité de l'attachement avec ses enseignants influence directement les perceptions et les comportements des adolescents. Plusieurs soutiennent que l'enseignant en tant qu'agent d'éducation exerce une influence importante sur les perceptions de l'élève, sur son parcours scolaire et les choix (Eccles, Wigfield et Schiefele, 1998; Goddard, Tschannen-Moran et Hoy, 2001; Schunk et Miller, 2002), même si l'effet des attitudes et des pratiques des enseignants sur l'engagement scolaire est parfois indirect (Vallerand, Fortier et Guay, 1997; Vallerand et Losier, 1994). Dans leur étude, Penner et Wallin (2012) ont démontré que les enseignants et les élèves croient que de développer une relation positive, chaleureuse, sécurisante et soutenante est essentiel à l'émergence de perceptions positives chez les élèves quant à eux-mêmes et à leur cheminement scolaire. D'autres chercheurs ont vérifié de façon qualitative les formes de soutien offert par les enseignants aux élèves en mathématiques (Rowan-Kenyon et al., 2012). Le soutien peut prendre la forme de simples encouragements verbaux,

de tutorat privé, de séances de reformulation en classe, de rétroaction personnalisée ou de récompenses. Selon les élèves, toutes les formes de soutien sont positives pour eux, puisque ces formes de soutien leur permettent de se sentir importants et encouragés. Il semble aussi que les enseignants qui soutiennent les élèves en leur permettant de développer leur autonomie, dans le domaine des sciences où les mathématiques sont importantes, vont favoriser l'engagement subséquent des élèves dans ces matières (Drouin et al., 2008; Larose et al., 2005). Par ces études, nous apprenons que, pour les soutenir et développer l'autonomie de leurs élèves, les enseignants offrent des encouragements et du soutien affectif par une rétroaction adéquate, ils offrent un bon encadrement et une structuration adéquate de la matière, ils prennent le temps de déconstruire des mythes que les élèves ont appris au fil des années au sujet des sciences et ils prônent un enseignement équitable autant auprès des filles que des garçons.

Comprendre l'incidence des relations éducatives sur le cheminement scolaire est, somme toute, une perspective de plus en plus fréquente dans les études qui traitent des élèves de niveau secondaire (Davis, 2003). Dans l'optique de la présente étude, ce ne serait pas tant les attitudes et comportements de ces agents sociaux qui influencent le processus de choix, mais bien la perception que les élèves en ont (Whitson, 2008). Ainsi, un élève qui perçoit un environnement social comme étant soutenant sera plus enclin à s'engager et à persévérer (Eccles, 2005, 2011).

Objectifs de recherche

À notre connaissance, aucune des études à visée quantitative qui tiennent compte du rendement ne s'est concentrée sur les perceptions des élèves ayant les prérequis en cours de mathématiques pour s'engager dans les filières en STGM dans une optique de comparaison entre les filles et les garçons. Dans ce contexte et à la lumière de la problématique énoncée, l'objectif général de la présente étude est de documenter l'incidence du soutien des adultes significatifs, tel qu'il est perçu par les filles et les garçons, sur leur choix de filières préuniversitaires en STGM.

Plus spécifiquement, deux objectifs sous-jacents sont suggérés : examiner si le soutien en mathématiques des adultes significatifs, tel qu'il est perçu par les élèves, prédit de façon similaire les choix de filières des filles et des garçons; examiner si les filles issues de séquences enrichies qui se sentent plus soutenues en mathématiques par les adultes significatifs choisissent davantage les filières préuniversitaires en STGM.

Méthodologie

La collecte des données de la présente étude a eu lieu au printemps 2008 auprès d'élèves finissants du secondaire. Dans cette section qui traite de la méthodologie, les participants, les instruments de mesure et le plan d'analyse sont présentés.

Participants

Les participants ont été rencontrés dans leur classe de mathématiques enrichies de la cinquième secondaire, quelques semaines après avoir fait leur demande d'admission au cégep (établissement de

formation postsecondaire et préuniversitaire). Les participants, ayant accepté volontairement de remplir un questionnaire, sont 1129 élèves francophones dont 586 filles (51,9 %) et 543 garçons (48,1 %) provenant de 50 classes de mathématiques, issus de 17 écoles secondaires publiques francophones de la région du Grand Montréal dans la province de Québec au Canada (IMSE variant entre 1 et 10). Au moment de répondre au questionnaire, les élèves étaient âgés en moyenne de 17 ans ($E.T. = ,58$). Une majorité de ces élèves, soit 65 % ($n = 734$) d'entre eux, vivent dans une famille nucléaire. Dans une moindre proportion, 18 % ($n = 203$) d'entre eux vivent dans une famille monoparentale, alors que 2 % ($n = 23$) d'entre eux vivent dans un autre contexte et 15 % ($n = 169$) dans des conditions inconnues. Les mères de ces élèves occupent des emplois professionnels à 34 % ($n = 383$), de commis à 17 % ($n = 192$), de service à 7 % ($n = 79$), d'ouvrière à 6 % ($n = 68$), de mère au foyer à 11 % ($n = 124$), de chômeuse ou d'assistée sociale à 5 % ($n = 56$) et d'emploi inconnu (20 %) ($n = 227$). Les pères de ces élèves occupent des emplois professionnels à 40 % ($n = 452$), de commis à 7 % ($n = 79$), de service à 5 % ($n = 56$), d'ouvrier à 22 % ($n = 248$), de père au foyer à 1 % ($n = 11$), de chômeur ou d'assisté social à 2 % ($n = 23$) et d'emploi inconnu à 23 % ($n = 260$). Parmi les élèves du présent échantillon, 10 % ($n = 113$) d'entre eux n'ont aucun frère ou sœur, 46 % ($n = 519$) d'entre eux n'ont qu'un seul frère ou sœur, 25 % ($n = 282$) d'entre eux ont deux frères ou sœurs, 12 % ($n = 136$) d'entre eux ont plus de trois frères et sœurs et 7 % ($n = 79$) ont un nombre inconnu de frères ou sœurs.

Les participants sont tous issus de cours de mathématiques enrichies (ou avancées) en cinquième secondaire (nommé 536 au moment de la collecte de données), car au moment de vivre la transition vers le cégep, ces élèves sont les seuls ayant les prérequis nécessaires pour pouvoir choisir les filières préuniversitaires en STGM avec mathématiques avancées. Ce choix nous permet de cibler notre étude sur ce qui encourage ou freine les élèves qui ont la possibilité réelle de s'engager dans des programmes menant à des carrières où les mathématiques sont importantes, et ce, au moment même de vivre la transition.

Instrument

Le questionnaire administré était à items autorévélés, adapté et validé en français par Chouinard, Bouffard, Bowen, Janosz, Vezeau, Bergeron, Bouthillier et Roy, (2007). Il utilise une échelle de type Likert à six entrées allant de 1 (totalement en désaccord) à 6 (totalement en accord). Les échelles de mesure sélectionnées, sont pourvues d'alphas de Cronbach (α) supérieurs à ,7 qui est considéré comme une consistance interne respectable pour le type d'analyses retenues (Field, 2013). Puisque les échelles de mesure ont déjà été validées à plusieurs reprises dans des contextes similaires (voir analyses factorielles de Leblond, 2012 et Lessard, 2007), nous présentons ici uniquement l'analyse de fiabilité.

L'échelle de soutien des enseignants (6 items, $\alpha = ,76$) mesure la perception des élèves quant aux encouragements et à l'appui qu'ils reçoivent de la part de leurs enseignants en mathématiques. Un exemple d'item est : « habituellement, mes professeurs de mathématiques me font sentir que j'ai les habiletés pour poursuivre des études en mathématiques ». Pour sa part, le soutien des parents en mathématiques (5 items, $\alpha = ,78$) mesure le soutien que l'élève perçoit recevoir de ses parents. Un exemple d'item est : « mes parents m'ont toujours fortement encouragé à bien réussir en mathématiques ». Ces échelles de mesure ont originalement été proposées par Fennema et Sherman (1976) et par la suite, traduites en français, adaptées et validées par Vezeau, Chouinard, Bouffard et Couture (1998).

Le rendement a été dichotomisé afin de considérer les attentes du milieu, soit de moins de 80 % en mathématiques au dernier bulletin ou de 80 % et plus en mathématiques au dernier bulletin. Certains établissements et professionnels scolaires considèrent ce seuil comme nécessaire en mathématiques pour s'engager dans des filières en STGM (Jussaume, 2013; Lessard, 2007). La variable prédite correspond à divers choix possibles de filières préuniversitaires, dont sciences humaines sans mathématiques, sciences humaines avec mathématiques, sciences pures ou sciences de la santé. La filière de formation préuniversitaire qui mène aux STGM et majoritairement choisie par les garçons est sciences pures. Elle est suivie de la filière des sciences de la santé qui prépare aux carrières liées à la biologie et la médecine. Les filières de sciences humaines menant aux autres carrières peuvent être sans mathématiques ou avec mathématiques.

Plan d'analyse

La technique statistique utilisée est une analyse de régression logistique multinomiale, puisque les variables dépendantes sont nominales au nombre de quatre (les types de programmes). Cette analyse permet de vérifier si les variables de sexe, de rendement, de soutien des enseignants et de soutien des parents sont des prédicteurs fiables du choix des élèves (UCLA, 2007). Les divers postulats pour la régression multinomiale qui sont l'absence de multicolinéarité, le nombre suffisant de sujets par variable prédictive, l'indépendance des observations et la spécification adéquate du modèle ont tous été vérifiés (Field, 2013).

Quant aux limites de la présente étude, il est nécessaire de souligner que les analyses proposées sont uniquement quantitatives et ne tiennent pas compte du parcours unique de chaque élève. Il faut aussi mentionner que l'utilisation d'un questionnaire qui peut occasionner le phénomène de désirabilité sociale chez les participants, qui auraient tendance à répondre ce qu'ils croient être la bonne réponse, plutôt que leur réelle pensée. Bien évidemment, ce projet ne se targue pas de revoir l'ensemble des facteurs pouvant influencer le choix de carrière chez les adolescents. Il propose plutôt de porter un éclairage nouveau sur des aspects très précis, soit le soutien des parents et des enseignants, tout en considérant le sexe des élèves. De plus, malgré que le projet ait été réalisé à l'aube de la réforme pédagogique, les résultats restent pertinents. D'une part, la réforme n'intervient pas directement sur le soutien des agents sociaux, et d'autre part, comme l'ont démontré certains, l'application de la réforme est très mitigée; elle est même inappliquée à de nombreux endroits depuis son implantation (Cardin, Falardeau et Bidjang, 2012).

Résultats

Les résultats d'analyses descriptives sont d'abord présentés pour décrire l'échantillon et par la suite, les résultats d'analyses de régressions multinomiales sont présentés pour prédire les choix de filières préuniversitaires des élèves.

Analyses descriptives

En termes d'analyses descriptives générales, le tableau 1 ci-dessous indique que 406 élèves (soit 36 %) ayant tous les prérequis pour s'inscrire dans une filière leur ouvrant les portes d'une carrière scientifique ont choisi la voie des carrières en sciences humaines (avec ou sans mathématiques). La majorité des membres de ce groupe d'élèves sont des filles (55,2 %). Bien qu'un nombre important de filles ait choisi les sciences humaines, elles ont davantage choisi la filière des sciences de la santé, alors que les garçons ont préféré la filière des sciences pures. En fait, en proportion, seulement 15 % des filles ont choisi la filière des sciences pures alors que 47 % ont choisi celle des sciences de la santé.

Tableau 1

Effectif et pourcentage des élèves de l'échantillon selon le sexe et le choix de filière.

	Choix de filière				Total
	Sciences de la santé	Sciences pures	Sciences humaines	Sciences humaines avec maths	
Garçons	170 (31,3 %)	191 (35,2 %)	56 (10,3 %)	126 (23,2 %)	543
Filles	274 (46,8 %)	88 (15,0 %)	96 (16,4 %)	128 (21,8 %)	586
	444	279	152	254	1129

Il y a donc moins de filles en sciences pures, alors qu'elles sont surreprésentées en sciences de la santé. Pour leur part, les garçons sont davantage présents dans les filières de sciences naturelles (sciences pures et sciences de la santé), alors qu'ils le sont moins dans les filières en sciences humaines. Il existe donc une sous-représentation des filles en sciences pures au profit de la filière en sciences de la santé dans notre échantillon.

Le tableau II d'analyses descriptives qui suit présente les scores moyens aux diverses variables mesurées des garçons et des filles selon leur choix de filière. Ces moyennes nous permettront d'analyser le sens des résultats présentés lors des régressions multinomiales.

Tableau II

Moyenne et (écart-type) des variables motivationnelles en mathématiques selon le choix de filière et le sexe.

Choix de filière	Sexe	Soutien des parents	Soutien enseignant
Sciences de la santé	Garçons	5,10 (.89)	4,75 (.92)
	Filles	5,28 (.78)	4,82 (.82)
	Total	5,21 (.83)	4,80 (.86)
Sciences pures	Garçons	5,12 (.88)	4,71 (.95)
	Filles	5,11 (.94)	4,83 (.90)
	Total	5,12 (.90)	4,75 (.94)
Sciences humaines avec maths	Garçons	4,99 (1,04)	4,44 (1,11)
	Filles	5,05 (.91)	4,46 (.90)
	Total	5,02 (.98)	4,45 (1,01)
Sciences humaines sans maths	Garçons	4,65 (.85)	4,26 (.97)
	Filles	4,72 (.91)	4,06 (1,02)
	Total	4,70 (.89)	4,13 (1,01)
Total	Garçons	5,03 (.93)	4,61 (1,00)
	Filles	5,11 (.88)	4,62 (.93)
	Total	5,07 (.90)	4,62 (.96)

Régressions multinomiales

Le test du rapport de vraisemblance nous renseigne sur les effets globaux du modèle. Les régressions multinomiales des variables du modèle, dont la catégorie de référence de départ est « Sciences pures » présente les tests univariés. Elles sont suivies d'analyses complémentaires présentant les régressions multinomiales pour la comparaison de filières non incluses dans le tableau précédent (catégories de référence « Sciences de la santé » et « Sciences humaines »). Cette procédure moins fréquente est nécessaire puisqu'il y a quatre catégories (filières) et qu'il serait impossible d'analyser les distinctions entre toutes les filières si nous n'avions pas effectué de nouvelles analyses en modifiant la catégorie de référence.

L'indice d'ajustement de ce modèle de base est donné par le Pseudo R^2 de Nagelkerke (,18), qui suggère que plus le score s'approche de la valeur 1, plus la validité du modèle est importante (UCLA, 2011). En plus de l'indice d'ajustement, les analyses multinomiales produisent un calcul, qui indique le pourcentage prédit de classification des participants en fonction des variables dans le modèle. Le modèle logistique, tel qu'il est proposé, permettrait de classer jusqu'à 44 % des élèves dans les bonnes filières sans se tromper. Ceci correspond à une amélioration de 19 % par rapport au hasard qui lui, permet de classer 25 % des participants puisqu'il y a quatre options de filières (Field, 2013). Le test du ratio de vraisemblance nous indique que cette différence ne serait pas due au hasard, car elle est significative.

Les analyses nous indiquent que le sexe ($\chi^2 = 65,45, p < ,001$) et le rendement ($\chi^2 = 40,17, p < ,001$) sont des facteurs significatifs, mais qu'il n'y a pas d'effet d'interaction global significatif entre le sexe et les deux variables de soutien (tableau III). Dans les analyses de régressions multinomiales, les variables incluses dans une interaction n'ont pas de valeur significative calculée, alors elles auraient un score de 0 et ont donc été retirées des tableaux subséquents (Field, 2013). Comme le modèle est significatif, il est pertinent d'aller vérifier si certaines particularités sont présentes dans les analyses univariées.

Tableau III

Test du rapport de vraisemblance pour l'interaction entre les variables de soutien et le sexe.

Effet	Critère de l'ajustement du modèle	Test du rapport de vraisemblance	
		Khi-carré	dl
	-2 Log Vraisemblance du modèle réduit		
modèle de base	2010,96	,00	0
Sexe	2079,51	65,45***	3
Rendement	2054,47	40,17***	3
Soutien des parents * Sexe	2015,04	3,83	3
Soutien enseignant * Sexe	2016,32	4,42	3

*** $p < ,001$

Pseudo $R^2 = ,18$

Les tableaux qui suivent présentent l'apport de chaque variable indépendante au modèle prédicteur des choix de filières. Les éléments du tableau sont le ratio de cote (RC) qui nous renseigne sur les probabilités que l'élève choisisse la filière de comparaison et l'écart-type (ET), qui donne une estimation de l'étendue des scores autour de la moyenne. Avec un ratio significatif plus grand que un, il est possible d'affirmer que l'augmentation de la co-variable augmente les chances pour l'élève de choisir la filière de comparaison. Pour les facteurs dichotomiques (sexe et rendement), on interprètera que les élèves de la catégorie de base (garçons avec un rendement de moins de 80 %) choisiront la filière de comparaison si le ratio de cote est supérieur à un. Lorsque le ratio est marqué d'un astérisque, cela nous informe que les élèves de la filière de référence (citée dans le bas du tableau) se distinguent significativement des élèves de l'autre filière. C'est avec l'indicateur du test de Wald qu'il est possible d'interpréter la force de prédiction statistique. Plus l'indicateur est élevé et plus la prédiction statistique est fiable et le lien entre les variables est fort. Le Béta (b) correspond au coefficient estimé de la régression qui permet de calculer le ratio de cote. Le Béta et l'indicateur du test de Wald sont cités directement dans le texte.

Catégorie de référence : sciences pures

De façon plus détaillée dans le tableau IV, les analyses vérifiant les distinctions entre garçons et filles nous révèlent que plus les filles perçoivent un soutien élevé en mathématiques de la part de leurs parents, plus elles choisissent les sciences de la santé que les sciences pures ($b = ,35$, Wald $\chi^2(1) = 4,53$, $p < ,05$). De plus, celles qui perçoivent davantage de soutien en mathématiques de la part de leurs enseignants choisissent davantage les sciences pures que les sciences humaines ($b = -,73$, Wald $\chi^2(1) = 12,06$, $p < ,001$) et les sciences humaines avec mathématiques ($b = -,51$, Wald $\chi^2(1) = 6,49$, $p < ,01$).

Tableau IV

Régressions multinomiales du choix des filières par l'interaction des variables de soutien et le sexe.

Variable indépendante	Sciences humaines sans mathématiques		Sciences humaines avec mathématiques		Sciences de la santé	
	RC	(ET)	RC	(ET)	RC	(ET)
Constante		(,24)		(,18)		(,15)
Sexe (garçon)	,28***	(,23)	,43***	(,19)	,28***	(,17)
Rendement (< 80 %)	3,17***	(,25)	2,00***	(,19)	,93	(,17)
Soutien des parents (garçon)	,72	(,18)	,96	(,15)	,94	(,14)
Soutien des parents (filles)	1,07	(,19)	1,30	(,18)	1,42*	(,16)
Soutien enseignant (garçon)	,91	(,19)	,85	(,14)	1,05	(,14)
Soutien enseignant (filles)	,48***	(,21)	,60*	(,20)	,81	(,18)

* $p < ,05$; ** $p < ,01$; *** $p < ,001$

Catégorie de référence : sciences pures

Catégorie de référence : sciences de la santé

Le tableau V présente les distinctions entre les catégories de comparaison. Les analyses complémentaires nous révèlent que les filles qui perçoivent un soutien élevé en mathématiques de la part des enseignants sont significativement moins susceptibles de se retrouver dans la filière des sciences humaines ($b = -,52$, Wald $\chi^2(1) = 10,31$, $p < ,001$) et sciences humaines avec mathématiques ($b = -,30$, Wald $\chi^2(1) = 4,06$, $p < ,05$) que dans la filière des sciences de la santé.

Tableau V

Régressions multinomiales du choix des filières par l'interaction entre les variables de soutien et le sexe.

Variable indépendante	Sciences humaines sans mathématiques		Sciences humaines avec mathématiques	
	RC	(ET)	RC	(ET)
Constante		(,21)		(,16)
Sexe (garçon)	1,04	(,24)	1,54**	(,17)
Rendement (< 80 %)	3,40***	(,22)	2,15***	(,18)
Soutien des parents (garçon)	,77	(,18)	1,02	(,15)
Soutien des parents (fille)	,76	(,15)	,92	(,14)
Soutien enseignant (garçon)	,86	(,19)	,80	(,15)
Soutien enseignant (fille)	,60***	(,16)	,75*	(,15)

* $p < ,05$; ** $p < ,01$; *** $p < ,001$

Catégorie de référence : sciences de la santé

Catégorie de référence : sciences humaines sans mathématiques

La dernière comparaison entre les élèves des sciences humaines et des sciences humaines avec mathématiques nous indique qu'aucun effet d'interaction n'est significatif entre les variables de soutien et le sexe.

Tableau VI

Régressions multinomiales du choix des filières par le rendement et le sexe.

Variable indépendante	Sciences humaines avec mathématiques	
	RC	(ET)
Constante		(,24)
Sexe (garçon)	1,71*	(,22)
Rendement (< 80 %)	,63	(,26)
Soutien des parents (garçon)	,77	(,18)
Soutien des parents (fille)	,76	(,15)
Soutien enseignant (garçon)	,86	(,19)
Soutien enseignant (fille)	,60	(,16)

* $p < ,05$

Catégorie de référence : sciences humaines sans mathématiques

En somme, aucune des distinctions trouvées à la suite des analyses n'est significative chez les garçons des différentes filières. Ainsi, le soutien des adultes en mathématiques est un déterminant qui serait statistiquement significativement lié au choix de filière de formation des filles, mais pas des garçons.

Discussion

La discussion fait état d'un retour à la littérature et d'une réflexion sur l'incidence du rendement en mathématiques, du soutien des parents et du soutien des enseignants sur les choix de filières de formation. Par la suite, une synthèse des distinctions entre filles et garçons est présentée. Dans cette section, une réponse aux objectifs spécifiques de la présente étude est formulée. Il est discuté que le soutien en mathématiques des adultes significatifs, tel qu'il est perçu par les élèves, prédit de façon assez similaire les choix de filières des filles et des garçons, sauf pour certaines filières qui révèlent des distinctions inattendues. Il est aussi discuté que les filles issues de séquences enrichies qui se sentent plus soutenues en mathématiques par les adultes significatifs ne choisissent pas davantage les filières préuniversitaires en sciences pures menant aux carrières en STGM.

Le rendement en mathématiques

À l'instar de ce que nous retrouvons dans la littérature, le rendement antérieur en mathématiques a été intégré à notre modèle d'analyse. Les résultats nous montrent que plus les élèves ont des notes élevées en mathématiques, plus ils sont susceptibles de s'engager dans la filière des sciences pures plutôt que dans les deux filières des sciences humaines. Selon Watt (2000), l'intérêt pour les cours ou les filières en mathématiques est généralement plus important chez les élèves performants qui obtiennent de bons résultats. Nos résultats vont plus loin puisque, dans notre étude, le rendement prédit les choix concrets de programme de formation des élèves. Le rendement est un facteur important dans le choix des filières, sauf au moment de distinguer le classement entre les sciences pures et les sciences de la santé. Le rendement n'est pas apparu comme un élément important de comparaison entre ces deux filières.

Soutien des parents

De façon surprenante, nos analyses ne permettent pas d'affirmer que le soutien des parents, tel que le perçoivent les élèves, les distingue quant à leur choix de filière. Du moins, nous n'avons pas détecté de lien significatif entre le soutien des parents en mathématiques à la fin du secondaire et leur choix de filière au cégep. Mis à part un faible effet d'interaction pour les filles dont nous discuterons ultérieurement, le soutien des parents n'est pas apparu prépondérant dans nos analyses. Pourtant, Deniger, Larivée, Rodrigue et Morin (2013) rapportent que l'implication des parents est reconnue comme étant un facteur clé dans les études qui s'intéressent à la réussite et au cheminement scolaires.

Notre résultat pourrait s'expliquer par le choix de l'échantillon et la mesure restrictive du soutien en mathématiques. En effet, tous les élèves participants avaient réussi leurs mathématiques avancées en 4^e secondaire et étaient sur le point de terminer leur cours de mathématiques avancées de 5^e secondaire. Ainsi, il est possible que pour les élèves sondés, le soutien de la part de leur parent n'ait pas été à l'avant-plan dans leur cheminement scolaire à ce moment de leur parcours, alors qu'ils sont à la fin de leur

secondaire. En effet, certains diront, à l'instar de propos rapportés par Larivée (2011), que les parents ont tendance à se désengager vis-à-vis du processus scolaire de leur enfant au fil des ans, soit par manque de temps ou par manque de connaissances. Il est aussi possible que pour les parents des élèves sondés, l'offre de soutien et d'encouragements en mathématiques n'était pas nécessaire puisqu'elle ne répondait pas à un besoin chez leur enfant compte tenu de son âge et de ses capacités.

Pour Larose et al. (2005, 2007), l'important pour les parents n'est pas tant d'avoir des connaissances approfondies en STGM, mais bien d'avoir des attentes et des attitudes positives face aux STGM alors que leur enfant s'engage dans un parcours de formation en sciences. Il est possible que cette bienveillance parentale soit présente et assez homogène pour notre échantillon.

Par exemple, il est possible que les parents de nos élèves aient déjà instauré un système familial soutenant permettant à l'adolescent de développer son autonomie. Ce lien avec les parents a pu lui fournir l'occasion de s'approprier les stratégies nécessaires pour développer des relations optimales dans divers contextes (Garn, Matthews et Jolly, 2012). Ces hypothèses ne peuvent pas être vérifiées dans le cadre de la présente recherche, mais pourraient expliquer en partie nos résultats.

Il semblerait que ce ne soit pas tant le manque de soutien qui ressorte de la présente étude, mais bien le fait que les parents semblent offrir, selon la perception des élèves, un soutien assez similaire et élevé à ceux-ci, peu importe la filière choisie. Dans une étude aux visées apparentées, des chercheurs soutiennent l'existence de deux zones d'influence parentale : l'une implicite et l'autre explicite (Samson, Thériault, Gazzola et Negura, 2007). Ainsi, quand les parents ont une profession en lien direct avec le projet vocationnel du jeune, le soutien est implicite, car le jeune le verra comme un modèle. Il aura la perception d'être capable d'accomplir ce que font ses parents. Toutefois, comme le rapportent Larose et al. (2005), lorsque le père a une profession scientifique et lorsque les parents exercent une trop forte pression sur leur enfant pour qu'il suive leurs traces, celui-ci aura tendance à se désengager.

Quand les parents soutiennent et encouragent leur enfant de façon plus explicite au sujet des projets vocationnels, leurs commentaires sont rarement directement liés aux compétences ou aux tâches que requiert le travail (Samson et al., 2007). Les parents ont généralement un discours basé sur le dépassement de soi, sur l'atteinte d'un haut niveau de connaissances ou sur la promotion de certaines valeurs. Étant donné que tous les élèves de notre étude sont issus de cours de mathématiques avancées, il serait logique pour eux de rapporter un soutien social de la part des parents, assez homogène à travers les trois filières.

Soutien des enseignants

En ce qui a trait au soutien social de la part des enseignants, nos analyses ont tout de même démontré que les élèves qui choisissent des filières en sciences pures et en sciences de la santé perçoivent un soutien en mathématiques plus important que les élèves qui choisissent des filières en sciences humaines. Ces résultats vont en partie dans le sens des travaux réalisés par Eccles (2011) qui reconnaît que les enseignants sont des agents sociaux importants dans le processus décisionnel en STGM. Ce résultat vient aussi confirmer que l'enseignant, en tant qu'agent d'éducation, a une influence importante sur les perceptions de l'élève et sur son parcours scolaire (Fortin, Plante et Bradley, 2011; Schunk et Miller, 2002). Il est possible que l'enseignant du secondaire, puisqu'il côtoie et évalue un grand nombre

d'élèves, ait tendance à encourager davantage ceux qui se montrent motivés et performant davantage. Ce type d'interaction répétitif dans le temps n'a pas été mesuré, mais il pourrait s'insérer dans un système de soutien en boucle. Les élèves motivés et performants performant davantage et choisissent des filières en STGM sous l'effet d'un soutien constamment renouvelé. Ce raisonnement appuie la thèse de Besecke et Reilly (2006) qui affirment que les élèves qui se sentent soutenus en STGM par leurs enseignants et avec lesquels ils entretiennent des relations enrichissantes seraient incités à faire des choix de carrière dans ce domaine.

Synthèse des distinctions selon le sexe

À l'instar de l'étude de Wang, Eccles et Kenny (2013), nos résultats montrent que les filles choisissent significativement moins les filières en sciences pures que les garçons. Cette distinction est présente dès la fin du secondaire, au moment de faire des choix, et reste présente jusqu'au marché du travail. Tout comme pour l'étude de Hango (2013), les garçons de notre échantillon choisissent davantage les sciences pures, même lorsqu'ils ont des résultats plus faibles, alors que les filles choisissent moins les sciences, même si elles ont de bons résultats. Ces résultats confirment plusieurs constats, mais apportent aussi un éclairage nouveau et certaines précisions quant aux déterminants du processus de choix.

En ce qui a trait au soutien de la part des agents sociaux adultes, nos résultats ne vont pas exactement dans le sens attendu. Nous avons trouvé un seul résultat significatif concernant les filles. Dans notre étude, l'effet identifié chez les filles nous montre que lorsque leur perception du soutien de leurs parents est plus élevée, elles auraient tendance à choisir davantage les sciences de la santé plutôt que les sciences pures. Certes, l'effet décelé est faible, mais il reste significatif et nous permet de poursuivre la réflexion. Il est possible que devant leurs filles anxieuses en mathématiques et ayant tout de même décidé de s'engager dans une filière en sciences, les parents aient offert un soutien plus marqué dans le domaine des mathématiques.

Jusque-là, nous pouvons appuyer les chercheurs qui affirment que les parents, par leurs croyances, leurs expériences et particulièrement leur soutien, influenceraient davantage les filles que les garçons dans leur processus de choix de carrière (Bleeker et Jacobs, 2004; Sonnert, 2009). Ces résultats pourraient aussi soutenir ce que suggère Eccles (2011) au sujet de l'importance des croyances et des attentes que les parents transmettent à leurs filles quant à leurs habiletés et leur chance de réussir dans une carrière en STGM. À cet égard, Larose et al. (2005) ont aussi montré que les filles d'une des filières en sciences avaient des perceptions plus positives du soutien de leurs parents que les garçons du même programme.

Pour ce qui est du soutien de la part des enseignants, au moment de vérifier les distinctions entre garçons et filles, nous constatons que plus les filles disent avoir un soutien élevé en mathématiques de la part de leur enseignant, plus elles choisissent des filières où les mathématiques sont importantes. Besecke et Reilly (2006) révélaient une incidence de la relation maître-élève plus positive chez les filles que chez les garçons. Pour notre échantillon, le soutien que perçoivent les garçons et les filles de la part de leur enseignant serait somme toute assez similaire dans les différentes filières, sauf pour la filière des sciences pures si on la compare à celle des sciences humaines. Nous pourrions avancer l'hypothèse

que cette quasi-similarité entre garçons et filles peut s'expliquer par le fait que tous les élèves de notre étude sont issus de cohortes en mathématiques avancées et que les enseignants leur ont offert un soutien continu au fil des années. Pour ces élèves de mathématiques avancées, nous pourrions croire qu'au moment de concrétiser leur choix, ce serait davantage leurs conceptions liées aux mathématiques qui prévalent. Bien entendu, comme le suggère la théorie sociocognitive, ces conceptions auraient préalablement été apprises à travers les expériences en mathématiques et aussi transmises par les agents sociaux significatifs présents dans l'environnement de l'élève.

Pour ce qui est des garçons, nous obtenons un résultat surprenant. En effet, une perception plus élevée du soutien de la part des enseignants, par les garçons, serait reliée au choix de filière en sciences humaines plutôt qu'en sciences pures. Notre façon d'aborder les données ne nous permet pas de savoir si cette perception traduit, chez les garçons, un besoin d'être encouragé pour cheminer dans leur cours de mathématiques avancées ou si les enseignants ont offert plus d'accompagnement aux garçons croyant devoir les soutenir davantage dans leur cheminement scolaire. Est-ce l'héritage de la socialisation différentielle entre les deux sexes, argumentée par Duru-Bellat (2004), que les enseignants ont perpétué en offrant plus de soutien en mathématiques aux garçons qui se désintéressaient des STGM?

À première vue, nos résultats d'analyses descriptives laissent croire que les filles bénéficiaient d'un soutien en mathématiques, de la part des enseignants, susceptibles d'influencer positivement leur choix de carrière. Pour l'instant, nos seules inférences ne nous permettent pas d'affirmer hors de tout doute que la sensibilisation des enseignants à la parité et à l'égalité des chances pour les filles porte les fruits escomptés. L'importance de permettre à tous les élèves, autant les filles que les garçons, d'apprendre et d'être épanouis à l'école est un objectif bien présent dans les programmes de l'école québécoise (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport [MELS], 2005, 2008, 2009). De surcroît, les stratégies suggérées pour atteindre ces objectifs tant à la formation initiale des maîtres qu'à la formation continue des enseignants sont toujours en lien avec la différenciation pédagogique. Par exemple, on forme les enseignants à l'équité sociopédagogique dans le but de les accompagner dans leurs pratiques et leur évaluation (Lafortune, 2008a, 2008b). On leur suggère de miser sur la différenciation pédagogique pour aider l'élève à développer son potentiel au maximum (MELS, 2008). Sachant cela, il aurait été légitime de s'attendre à ce que les filles qui se sentent plus soutenues, s'intéressent aux cursus en STGM et s'engagent davantage dans ces cursus, mais ce n'est pas le cas.

Conclusion

En conclusion, la présente étude porte un regard différent sur une problématique souvent explorée dans un cadre descriptif et qualitatif. Le regard empirique de grande envergure que nous avons posé sur la question des choix de filières des adolescents était plutôt dans un cadre quantitatif et comparatif selon le sexe. Nous croyons donc que la présente étude a permis d'explorer, de façon complémentaire et sous un angle nouveau, le phénomène de la désertion par les femmes des carrières en STGM.

Une contribution de notre étude est d'avoir été capable de comparer un nombre important d'élèves de séquences mathématiques enrichies au moment où ils vivent la transition entre le secondaire et le cégep. Notre étude permet une meilleure compréhension du rôle des agents sociaux adultes qui motivent les élèves des séquences de mathématiques avancées à la fin de leur secondaire et qui les poussent à s'engager dans les filières de formation en STGM ou à les éviter. L'incidence du soutien en

mathématiques des parents et des enseignants sur le choix de formation semble distinguer les garçons et les filles de certaines filières. En effet, le soutien en mathématiques des adultes significatifs, tel qu'il est perçu par les élèves, prédit de façon distincte les choix des filles et des garçons pour certaines filières. Les filles issues de séquences enrichies qui se sentent plus soutenues en mathématiques par les adultes significatifs ne choisissent pas davantage les filières préuniversitaires de sciences pures menant aux carrières STGM. Ainsi, d'autres études empiriques sont nécessaires pour documenter les motivations des finissantes du secondaire dans leur choix de filières de formation préuniversitaires.

Références

- Ainsworth, M. D. S., Blehar, M. C., Waters, E. et Wall, S. (1978). *Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Besecke, L. M. et Reilly, A. H. (2006). Factors influencing career choice for women in science, mathematics, and technology: The importance of a transforming experience. *Advancing Women in Leadership Journal*, 21(Summer). Repéré à http://www.advancingwomen.com/awl/summer2006/Besecke_Reilly.html
- Bleeker, M. M. et Jacobs, J. E. (2004). Achievement in math and science: Do mothers beliefs matter 12 years later?. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 97-109. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.96.1.97>
- Bowlby, J. (1969). *Attachment and loss* (vol. 1). *Attachment*. New York, NY : Basic Books.
- Bowlby, J. (1973). *Attachment and loss* (vol. 2). *Separation : anxiety and anger*. New York, NY : Basic Books.
- Bowlby, J. (1980). *Attachment and loss* (vol. 3). *Loss : sadness and depression*. New York, NY : Basic Books.
- Cardin, J.-F., Falardeau, E. et Bidjang, S.-G. (2012). « Tout ça, pour ça... » Le point de vue des enseignants du primaire et du secondaire sur la réforme des programmes au Québec. *Formation et profession*, 20(1), 9-22. <http://dx.doi.org/10.18162/fp.2012.10>
- Ceci, S. J., Williams, W. M. et Barnett, S. M. (2009). Women's underrepresentation in science: sociocultural and biological considerations. *Psychological Bulletin*, 135(2), 218-261. <http://dx.doi.org/10.1037/a0014412>
- Chouinard, R., Bouffard, T., Bowen, F., Janosz, M., Vezeau, C., Bergeron, J., . . . Roy, N. (2007). *Motivation et adaptation psychosociale des élèves du secondaire en fonction de leur milieu socioéconomique, de leur sexe et des pratiques pédagogiques de leurs enseignants* (Rapport de recherche, Projet n° 103511). Repéré à http://www.frqsc.gouv.qc.ca/documents/11326/539688/PT_ChouinardR_rapport+2007_attitudes+enseigants+vs+statut+socio-%C3%A9conomi que+%C3%A9tudiants/ded8e115-a8e4-48a5-8a3e-3a27a6626666
- Chouinard, R., Karsenti, T. et Roy, N. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 77(3), 501-517. <http://dx.doi.org/10.1348/000709906x133589>
- Commission européenne. (2006). *Women in science and technology – The business perspective*. Repéré à <https://publications.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/0344de38-113b-4257-bc38-1bcd641f41e0>
- Commission européenne. (2013). *She figures 2012: Gender in research and innovation*. Repéré à http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/she-figures-2012_en.pdf
- Davis, H. A. (2003). Conceptualizing the role and influence of student-teacher relationships on children's social and cognitive development. *Educational Psychologist*, 38(4), 207-234. http://dx.doi.org/10.1207/s15326985ep3804_2
- Debacker, T. K. et Nelson, R. M. (2000). Motivation to learn science: Differences related to gender, class type, and ability. *Journal of Educational Research*, 93(4), 245-255. <http://dx.doi.org/10.1080/00220670009598713>
- Deniger, M. A., Larivée, S. J., Rodrigue, S. et Morin, M. (2013). *Enquête sur les relations école-famille-communauté à la Commission scolaire de Montréal*. Repéré à <http://www.coeureaction.qc.ca/axisdocument.aspx?id=450&langue=fr&do wnload=true&document=&iframe=true&width=580&height=357>

- Drouin, E., Larose, S., Harvey, M., Cyrenne, D., Garceau, O., Smith S., . . . Delisle, M.-N. (2008). *Guide d'intervention destiné à la formation des mentors du Programme MIREs*. Québec, QC : Université Laval.
- Duru-Bellat, M. (2004). *L'école des filles. Quelle formation pour quels rôles sociaux? Nouvelle édition revue et actualisée*. Paris : L'Harmattan.
- Eccles, J. S. (2005). Subjective task value and the Eccles et al. model of achievement-related choices. Dans A. J. Elliot et C. S. Dweck (dir.), *Handbook of competence and motivation* (p. 105-121). New York, NY : Guilford Press.
- Eccles, J. S. (2011). Understanding educational and occupational choices. *Journal of Social Issues*, 67(3), 644-648. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-4560.2011.01718.x>
- Eccles, J. S. et Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153>
- Eccles, J. S., Wigfield, A. et Schiefele, U. (1998). Motivation to succeed. Dans W. Damon et N. Eisenberg (dir.), *Handbook of Child Psychology* (5^e éd., vol. 3, p. 1017-1095). New York, NY : John Wiley.
- Feeney, J. et Noller, P. (1996). *Adult attachment*. Thousand Oaks, CA : Sage.
- Fennema, E. et Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326. <http://dx.doi.org/10.2307/748467>
- Ferguson, S. J. (2016). Les femmes et l'éducation : qualifications, compétences et technologies. Dans *Femmes au Canada : rapport statistique fondé sur le sexe*. Repéré à <http://www.statcan.gc.ca/pub/89-503-x/2015001/article/14640-fra.pdf>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Los Angeles, CA : Sage.
- Fortin, L., Plante, A. et Bradley, M.-F. (2011). *Recension des écrits sur la relation enseignant-élève*. Repéré à https://www.csrsc.gc.ca/fileadmin/user_upload/Page_Accueil/Enseignants/Fenetre_pedagogique/PEPS/Relation-maitre-eleve.pdf
- Garn, A. C., Matthews, M. S. et Jolly, J. L. (2012). Parents' role in the academic motivation of students with gifts and talents. *Psychology in the Schools*, 49(7), 656-667. <http://dx.doi.org/10.1002/pits.21626>
- Goddard, R. D., Tschannen-Moran, M. et Hoy, W. K. (2001). A multilevel examination of the distribution and effects of teacher trust in students and parents in urban elementary schools. *The Elementary School Journal*, 102(1), 3-17. <http://dx.doi.org/10.1086/499690>
- Gratton, L., Kelan, E., Voigt, A., Walker, L. et Wolfram, H.-J. (2007). *Innovative potential: Men and women in teams*. Repéré à https://www.lnds.net/blog/images/2013/09/grattonreportinnovative_potential_nov_2007.pdf
- Hango, D. (2013). Les différences entre les sexes dans les programmes de sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques (STGM) à l'université. *Regards sur la société canadienne*, (décembre). Repéré à <http://www.statcan.gc.ca/pub/75-006-x/2013001/article/11874-fra.pdf>
- Hazan, C. et Shaver, P. (1987). Romantic love conceptualized as an attachment process. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(3), 511-524. <http://dx.doi.org/10.1037//0022-3514.52.3.511>
- Institut de statistique de l'UNESCO. (2008). *Global education digest 2008: Comparing education statistics across the world*. Repéré à <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001787/178740e.pdf>
- Jussaume, K. (2013). *Informations au sujet des connaissances et inquiétudes chez les élèves en transition du secondaire vers le cégep*. Commission scolaire des Patriotes.
- Kondrick, L. C. (2003, novembre). *What does the literature say about the persistence of women with career goals in physical science, technology, engineering, and mathematics?*. Communication présentée à l'Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Biloxi, MS. Repéré à <https://eric.ed.gov/?id=ED482698>
- Lafortune, L. (2008a). *Compétences professionnelles pour l'accompagnement d'un changement : un référentiel*. Québec, QC : PUQ.
- Lafortune, L. (2008b). *Un modèle d'accompagnement professionnel d'un changement : pour un leadership novateur*. Québec, QC : PUQ.

- Larivée, S.-J. (2011). L'établissement de relations école-famille collaboratives et harmonieuses : des obstacles, des enjeux et des défis. Dans L. Portelance, C. Borges et J. Pharand (dir.), *La collaboration dans le milieu de l'éducation. Dimensions pratiques et perspectives théoriques* (p. 161-180). Québec, QC : Presses de l'Université du Québec.
- Larose, S., Guay, F., Sénécal, C., Harvey, M., Drouin, É. et Delisle, M.-N. (2005). *Persévérance scolaire des étudiants de Sciences et Génie (S&G) à l'Université Laval : le rôle de la culture, motivation et socialisation scientifiques*. Québec, QC : Université Laval.
- Larose, S., Guay, F., Sénécal, C., Ratelle, C. F., Drouin, E., Harvey, M., . . . Veillette, S. (2007). *Analyse sociomotivationnelle de la persévérance scolaire et professionnelle dans le domaine des sciences et des technologies : une étude longitudinale sur cinq ans*. Québec, QC : Université Laval.
- Leblond, A. (2012). *L'évolution de la motivation pour les mathématiques au second cycle du secondaire selon la séquence scolaire et le sexe* (Thèse de doctorat, Université de Montréal). Repéré à <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/6910>
- Lent, R. W., Brown, S. D., Brenner, B., Chopra, S. B., Davis, T., Talleyrand, R. et Suthakaran, V. (2001). The role of contextual supports and barriers in the choice of math/science educational options: A test of social cognitive hypotheses. *Journal of Counseling Psychology*, 48(4), 474-483. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0167.48.4.474>
- Lessard, V. (2007). *La valeur prédictive de la motivation en mathématiques des élèves de 3^e secondaire sur leur classement en 4^e secondaire* (Mémoire de maîtrise, Université de Montréal). Repéré à https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/18121/Lessard_Valerie_2006_memoire.pdf
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS). (2005). *Indice de milieu socio-économique (IMSE)*. Repéré à https://web.archive.org/web/20060626082410/http://www.meq.gouv.qc.ca/stat/Indice_defav/index_ind_def.htm
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS). (2008). *Programme en mathématiques au secondaire. Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire. Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie*.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS). (2009). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire. Mise à jour du programme de mathématiques, deuxième cycle du secondaire*.
- Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec. (2011). *Plan d'action gouvernemental pour l'égalité entre les femmes et les hommes 2011-2015*. Repéré à http://www.scf.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/politique/Plan_d_action_complet_2011-06-13.pdf
- Moss, H. (2007). *Les rôles de l'attachement et des processus individuels et familiaux dans la prédiction de la performance scolaire au secondaire*. Repéré à http://www.frqsc.gouv.qc.ca/documents/11326/539688/PT_MossE_rapport2007_Attachement-pr%C3%A9diction-performance+scolaire.pdf/1ea128ca-230b-41cd-935c-40cdf3f0dc6
- O'Grady, K. et Houme, K. (2014). *PPCE de 2013 : Rapport de l'évaluation pancanadienne en sciences, en lecture et en mathématiques*. Repéré à <http://cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/337/PCAP-2013-Public-Report-FR.pdf>
- Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (2013). *Regards sur l'éducation : indicateurs de l'OCDE. Nouveaux résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE*. Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Statistique Canada.
- Penner, C. et Wallin, D. (2012). School attachment theory and restitution processes: Promoting positive behaviors in middle years schools. *Canadian Journal of Educational Administration and Policy*, (137). Repéré à <https://eric.ed.gov/?id=EJ996777>
- Plante, I., Protzko, J. et Aronson, J. (2010a). Girls' internalization of their female teacher's anxiety: A "real-world" stereotype threat effect?. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(20), E79. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1003503107>
- Plante, I., Théorêt, M. et Eizner Favreau, O. (2010b). Les stéréotypes de genre en mathématiques et en langues : recension critique en regard de la réussite scolaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 36(2), 389-419. <http://dx.doi.org/10.7202/044483ar>
- Rowan-Kenyon, H. T., Swan, A. K. et Creager, M. F. (2012). Social cognitive factors, support, and engagement: Early adolescents' math interests as precursors to choice of career. *The Career Development Quarterly*, 60(1), 2-15.

- <https://doi.org/10.1002/j.2161-0045.2012.00001.x>
- Samson, A., Thériault, A., Gazzola, N. et Negura, L. (2007). *Le processus d'élaboration du choix vocationnel chez les finissantes et les finissants des écoles secondaires de langue française de l'Ontario*. Ottawa, ON : Université d'Ottawa.
- Schunk, D. H. et Miller, S. D. (2002). *Self-efficacy and adolescents' motivation*. Charlotte, NC : Information Age Publishing.
- Sonnert, G. (2009). Parents who influence their children to become scientist: Effects of gender and parental education. *Social Studies of Science*, 39(6), 927-941. <http://dx.doi.org/10.1177/0306312709335843>
- Statistique Canada et le Conseil des ministres de l'Éducation du Canada. (2007). *Indicateurs de l'éducation au Canada : rapport du Programme d'indicateurs pancanadiens de l'éducation 2007*. Repéré à <http://www.statcan.gc.ca/pub/81-582-x/81-582-x2007001-fra.pdf>
- Su, R., Rounds, J. et Armstrong, P. I. (2009). Men and things, women and people: A meta-analysis of sex differences in interests. *Psychological Bulletin*, 135(6), 859-884. <http://dx.doi.org/10.1037/a0017364>
- Subotnik, R. F., Stone, K. M. et Steiner, C. (2001). Lost generation of elite talent in science. *Journal of Secondary Gifted Education*, 13(1), 33-43. <http://dx.doi.org/10.4219/jsge-2001-363>
- UCLA. (2007). *Regression, Academic Technology Services*. UCLA.
- UCLA. (2011). *Multinomial logistic regression. SPSS annotated output*. Repéré à <https://stats.idre.ucla.edu/spss/output/multinomial-logistic-regression/>
- Vallerand, R. J., Fortier, M. S. et Guay, F. (1997). Self-determination and persistence in a real-life setting: Toward a motivational model of high school dropout. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(5), 1161-1176. <http://dx.doi.org/10.1037//0022-3514.72.5.1161>
- Vallerand, R. J. et Losier, G. F. (1994). Le soi en psychologie sociale : perspectives classiques et contemporaines. Dans R. J. Vallerand (dir.), *Les fondements de la psychologie sociale* (p. 121-192). Boucherville, QC : Gaëtan Morin.
- Vezeau, C., Chouinard, R., Bouffard, T. et Couture, N. (1998). Adaptation et validation des échelles de Fennema et Sherman sur les attitudes en mathématique des élèves du secondaire. *Revue canadienne des sciences du comportement*, 30(2), 137-140. <http://dx.doi.org/10.1037/h0085804>
- Wang, M.-T., Eccles, J. S. et Kenny, S. (2013). Not lack of ability but more choice: Individual and gender differences in choice of careers in science, technology, engineering, and mathematics. *Psychological Science*, 24(5), 770-775. <http://dx.doi.org/10.1177/0956797612458937>
- Watt, H. M. G. (2000). Measuring attitudinal change in mathematics and English over the 1st year of junior high school: A multidimensional analysis. *The Journal of Experimental Education*, 68(4), 331-361. <http://dx.doi.org/10.1080/00220970009600642>
- Whitson, M. (2008). *The influence of stereotype threat on women's self-efficacy, outcome expectations and interests about math and science careers* (Thèse de doctorat). Accessible par ProQuest Dissertations & Theses. (3333466)

Pour citer cet article

- Bergeron, J., Roy, N., Chouinard, R., Lessard, V. et Smith, J. (2017). L'importance du soutien des adultes et du rendement en mathématiques : perceptions des élèves issus de cours de mathématiques enrichies au secondaire, lors de leurs choix de filières de formation préuniversitaire. *Formation et profession*, 25(3), 90-108. <http://dx.doi.org/10.18162/fp.2017.401>